

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

14.01.2005

REC'D	26 JAN 2005
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 002 710.2

Anmeldetag: 19. Januar 2004

Anmelder/Inhaber: GUSTAV MAGENWIRTH GMBH & CO,  
72574 Bad Urach/DE

Bezeichnung: Bremsscheibe

IPC: F 16 D 65/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. Februar 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
 Im Auftrag

A 9161  
08/00  
EDV-L

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
 COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

Dipl.-Chem. Dr. Steffen ANDRAE  
Dipl.-Phys. Dieter FLACH  
Dipl.-Ing. Dietmar HAUG  
Dipl.-Chem. Dr. Richard KNEISSL  
Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Friedrich BAUER  
Dipl.-Phys. Dr. Martin FRIESE  
Balanstraße 55  
81541 München

Unser Aktenzeichen: 4241 PDE

Anmelderin: GUSTAV MAGENWIRTH GMBH & CO.

---

### Bremsscheibe

---

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsscheibe gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Eine derartige geteilte Bremsscheibe wird beispielsweise von der Firma Beringer als AERONAL Bremsscheibe vertrieben. Die bekannte Bremsscheibe weist ein Bremsband aus Stahl auf, das über sechs Verbindungselemente mit einem Aluminiuminnenteil verbunden ist. Das Bremsband weist sechs Fortsätze auf, die an entsprechende Fortsätze des Innenteils angrenzen. Die aneinander grenzenden Fortsätze weisen jeweils halbkreisförmige Aussparungen auf, in denen die Verbindungselemente aufgenommen sind. Die gegenüberliegenden Ränder der Fortsätze verlaufen in Umfangsrichtung. Die bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung jeweils vor der Aussparung liegenden Abschnitte der Ränder sind in einem kleineren Abstand zur Mitte der Bremsscheibe angeordnet, als die entsprechend hinteren Abschnitte. Die Verbindungslien der Enden der jeweils halbkreisförmigen Aussparungen für die Verbindungselemente sind daher ungefähr  $12^\circ$  gegenüber der Tangentialrichtung geneigt. Daher liegt bei einer neuwertigen Bremsscheibe die beim Bremsen auftretende Hauptbelastung durch den Verbindungsbolzen nicht mehr in einem Bereich, an dem das

Innenteil an das Bremsband angrenzt, sondern etwas weiter in der Mitte. Da der Fortsatz des Innenteils zwischen dem dem Fortsatz des Bremsbands gegenüberliegenden Rand und dem Innenring zur Befestigung an einer Nabe nicht in Kraftrichtung der beim Bremsen auftretenden Kraft liegt, verbiegt sich beim Bremsen der höhere hintere Abschnitt des Fortsatzes und die Hauptbelastung verlagert sich mehr in Richtung des Endes der Aussparungen in den Fortsätzen des Innenteils. Dadurch erfolgt eine höhere Abnutzung der Aussparungen. Da weiterhin die dem Fortsatz des Bremsbandes gegenüberliegenden Ränder in Umfangsrichtung verlaufen, verdreht sich das Bremsband bei zunehmender Abnutzung gegenüber dem Innenteil in Umfangsrichtung und die Bremskraft wird weiterhin durch das Verbindungselement von dem Bremsband auf das Innenteil übertragen. Die Abnutzung verstärkt sich dadurch noch weiter.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine geteilte Bremsscheibe anzugeben, die bei einem geringen Gewicht eine geringe Verformung bzw. Abnutzung im Bereich der Verbindung zwischen dem Bremsband und dem Innenteil aufweist.

Die Aufgabe der Erfindung wird mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Gemäß einer Ausführung der Erfindung umfaßt eine erfindungsgemäße Bremsscheibe für eine Scheibenbremse, insbesondere für Motorräder oder Fahrräder, ein Bremsband aus einem ersten Material, das eine hohe Wärmefestigkeit aufweist, ein Innenteil aus einem zweiten Material, das eine niedrigere Dichte als das erste Material aufweist, wobei das Bremsband mehrere Fortsätze und das Innenteil mehrere Fortsätze aufweist, die jeweils paarweise aneinandergrenzend, angeordnet sind, und mehrere Verbindungselemente, die das Bremsband mit dem Innenteil verbinden, indem sie in den Fortsätzen ausgebildeten Aussparungen aufgenommen sind, wobei die Aussparung derart ausgebildet ist, daß die Verbindungsline zwischen den Enden

der Aussparung in einen Winkel von 15 bis 85° zur Tangentialrichtung liegt.

Unter Tangentialrichtung ist in dieser Anmeldung die Richtung einer Tangente eines mit der Bremsscheibe konzentrischen Kreises in einem Punkt zu verstehen, der in dem Bereich der Aussparung bzw. des Randabschnitts liegt, auf die bzw. den Bezug genommen wird.

Beim Bremsen wirken Bremsbeläge auf das Bremsband und verzögern dessen Rotation. Die Bremskraft wird von dem Bremsband über die Verbindungselemente auf das Innenteil übertragen, die in den Aussparungen der Fortsätze aufgenommen sind. Die erfindungsgemäße Ausführung hat den Vorteil, daß die Verbindungselemente beim Bremsen die Aussparungen nicht mehr hauptsächlich an deren Enden belasten, sondern weiter in der das Mitte der Aussparungen. Weil die Belastung nicht im Randbereich stattfindet ergibt sich eine geringere Abnutzung.

Vorzugsweise beträgt der Winkel 20 bis 60° und insbesondere vorzugsweise 25 bis 40°. Am meisten bevorzugt werden Ausführungen mit einem Winkel von ungefähr 30° beträgt. Es hat sich gezeigt, daß bei diesem Winkel die Belastungen am besten aufgenommen werden und die Abnutzungen am geringsten sind.

Vorzugsweise weist das bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung vordere Ende der Aussparung einen kleineren Abstand zur Mitte der Bremsscheibe als das bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung hintere Ende der Aussparung auf.

Alternativ oder zusätzlich können die bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung vor den Aussparungen liegenden Abschnitte der Ränder der Fortsätze in einem Winkel gegenüber der jeweiligen Tangentialrichtung verlaufen, wobei die jeweiligen bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung vorderen Enden der Bereiche einen kleineren Abstand zur Mitte der Bremsscheibe als die bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung entsprechenden hinteren

Enden der Bereiche aufweisen. Das hat den Vorteil, daß sich die Ränder der Fortsätze des Bremsbandes an den gegenüberliegenden Rändern der Fortsätze des Innenteils abstützen können, wenn die Aussparungen in den Fortsätzen des Innenteils und/oder die Verbindungselemente soweit abgenutzt sind, daß sich die Ränder infolge einer leichten Verdrehung zwischen Bremsband und Innenteil in Umfangsrichtung berühren. Dadurch wird eine weitergehende starke Abnutzung verhindert, weil die Bremskraft auch durch die aufeinanderstoßenden Ränder übertragen werden kann.

Alternativ oder zusätzlich können die bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung hinter den Aussparungen liegenden Abschnitte der Ränder der Fortsätze in einem Winkel gegenüber der jeweiligen Tangentialrichtung verlaufen, wobei die jeweiligen bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung vorderen Enden der Bereiche einen kleineren Abstand zur Mitte der Bremsscheibe als die bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung entsprechenden hinteren Enden der Bereiche aufweisen. Daraus ergeben sich die oben mit Bezug auf die Schrägstellung vor der Aussparung liegenden Abschnitte genannten Vorteile. Vorteilhafterweise sind sowohl die vor als auch die hinter den Aussparungen liegenden Abschnitte sowohl des Bremsbandes als auch des Innenteils derart ausgebildet.

Die verschiedenen Winkel können gleich groß oder verschieden groß sein. Die sich gegenüberliegenden Ränder können geradlinig oder zumindest teilweise oder ganz krummlinig ausgebildet sein.

Alternativ oder zusätzlich können die Aussparung oder die Aussparungen in den Fortsätzen des Innenteils die in ihnen aufgenommenen Verbindungselemente in einem Winkelbereich von mehr als  $180^\circ$  umschließen. Dadurch ergibt sich eine bessere Abstützung in dem in der Regel weicheren Innenteil und somit eine geringere Abnutzung mit den erwähnten weiteren Vorteilen. Vorzugsweise umschließen die Aussparung oder die Aussparungen in den Fortsätzen des Innenteils die in ihnen aufgenommenen

Verbindungselemente in einem Winkelbereich von mehr als  $181^\circ$ ,  $185^\circ$ ,  $190^\circ$  bzw.  $195^\circ$ . Gute Ergebnisse hinsichtlich einer geringen Abnutzung lassen sich mit einem Winkelbereich von ungefähr  $200^\circ$  erreichen.

Der Winkelbereich kann  $185$  bis  $300^\circ$ , vorzugsweise  $190$  bis  $270^\circ$  und insbesondere ungefähr  $200^\circ$  betragen.

Die Verbindungselemente können Bolzen und/oder Nieten sein.

Das Bremsband kann aus Stahl ausgebildet sein. Das Bremsband kann wellenförmig oder kreisringförmig ausgebildet sein. Weiterhin kann das Bremsband Löcher aufweisen, die vorzugsweise als Langlöcher oder kreisförmig ausgebildet sind.

Aus Gewichtsgründen ist das Innenteil vorzugsweise aus Leichtmetall oder einer Leitmetalllegierung, insbesondere aus Aluminium, einer Aluminiumlegierung, Titan, einer Titanlegierung, einer Magnesiumlegierung oder einer anderen geeigneten Leichtmetalllegierung, ausgebildet. Das Innenteil kann einen Innenring zur Befestigung an einer Nabe aufweisen.

Vorzugsweise können die Fortsätze jeweils eine bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung vordere Strebe und jeweils eine bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung hintere Strebe aufweisen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist die hintere Strebe derart ausgerichtet, daß die hintere Strebe im wesentlichen in der beim Bremsen bei Vorwärtsfahrt auftretenden Bremskraftrichtung liegt. Das hat den Vorteil, daß die Strebe leichter ausgebildet werden kann, weil die Belastungen quer zur Längsrichtung geringer sind. Dieses Merkmal kann auch alleine ohne die oben angegebenen Merkmale für geteilte Bremsscheiben vorteilhaft sein und eine Erfindung begründen.

Die Erfindung wird anhand der in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe gemäß einer ersten Ausführungsform.

Figur 2 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe gemäß einer zweiten Ausführungsform.

Figur 3 zeigt eine vergrößerte Teilansicht der Seitenansicht der Bremsscheibe von Figur 2.

Figur 4 zeigt einen Schnitt durch einen Abschnitt der Bremsscheibe durch den Bereich der Verbindung zwischen Bremsband und Innenteil entlang der Linie IV-IV von Figur 3.

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung der sich gegenüberliegenden Ränder und der Aussparungen der Fortsätze vom dem Bremsband und dem Innenteil gemäß den Ausführungen von Figur 1 und Figur 2.

Die Figuren 6-10 zeigen der Figur 5 entsprechende schematische Darstellungen alternativer Ausbildungen der Ränder und Aussparungen.

Figur 11 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe gemäß einer der bevorzugten Ausführungsform.

Figur 12 zeigt eine vergrößerte Teilansicht der Seitenansicht der Bremsscheibe von Figur 11.

Die Figuren 13 und 14 zeigen den Figuren 11 und 12 entsprechende Ansichten ohne Darstellung der Verbindungselemente.

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe. Die Bremsscheibe weist ein Bremsband 10 und ein Innenteil 20 auf. An dem Bremsband 10 sind sechs Fortsätze 11 ausgebildet, die sechs Fortsätze 21 des Innenteils 20 gegenüber-

liegen. Das Bremsband 10 ist mit dem Innenteil 20 durch sechs Verbindungselemente 30 in den Bereichen der Fortsätze verbunden.

Die Fortsätze 21 weisen eine in für Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung 40 vordere Strebe 211 und eine bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung 40 hintere Strebe 212 auf. Die hintere Strebe 212 liegt im Wesentlichen genau in der beim Bremsen auftretenden Richtung der von der Strebe aufgenommen Bremskraft, die von dem Bremsband über die Verbindungselemente 30 auf das Innenteil 20 übertragen wird.

Das Bremsband weist einen Innenring 25 mit sechs Löchern 24 zur Befestigung an einer nicht dargestellten Nabe auf.

Das Bremsband 10 ist wellenförmig ausgebildet und weist zur Gewichtsersparnis und Kühlung Langlöcher 14 auf.

Figur 2 zeigt eine alternative Ausführung einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe von der Seite. Diese Ausführung unterscheidet sich von der in Figur 1 dargestellten Ausführung nur durch die Gestaltung des Bremsbandes. Es werden die gleichen Bezugszeichen verwendet. Wegen der sich entsprechenden Komponenten und Merkmale wird auf die Beschreibung von Figur 1 verwiesen. Im Folgenden wird auf die Unterschiede eingegangen.

Das Bremsband weist eine Kreisringform auf. In dem Bremsband sind Löcher 14 vorgesehen.

Es ist klar, daß alternativ zu den in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungen auch Bremsbänder ohne Löcher vorgesehen werden können.

Figur 3 zeigt eine vergrößerte Teilansicht der Seitenansicht der erfindungsgemäßen Bremsscheibe von Figur 2. Das Bremsband 10 weist sechs Fortsätze 11 auf, die an entsprechende Fortsätze 21 des Innenteils 20 angrenzen. Die Fortsätze 11 und 21 sind

mit einem Verbindungselement 30 miteinander verbunden, das in Figur 4 im Schnitt dargestellt ist. Aus Gewichtsgründen ist der Fortsatz 21 mit einer Aussparung ausgebildet, die von den Streben 211, 212 und dem Innenring 25 umschlossen wird.

Figur 4 zeigt eine Schnittansicht durch die Bremsscheibe von Figur 2 entlang der Linie IV-IV in Figur 3. Das Verbindungs-element 30 umfaßt einen Bolzen 31, der auf einer Seite einen Flansch 32 und auf der anderen Seite eine Nut 34 aufweist. Der Flansch 32 bietet der Verbindung zwischen dem Bremsband 10 und dem Innenteil 20 Halt gegen eine seitliche Verschiebung. Auf der anderen Seite des Verbindungselements 30 ist ein Ring 33 vorgesehen, der durch einen Sprengring 35 gesichert ist, der in der Nut 34 angeordnet ist.

Bei einer alternativen Ausführung der erfindungsgemäßen geteilten Bremsscheibe sind die Verbindungs-elemente Nieten, die auf beiden Seiten Flansche bzw. Köpfe aufweisen, die eine Bewegung zwischen Bremsband und Innenteil in Axialrichtung beschränken. Wie bei der in den Figuren 2 bis 4 bzw. in der Figur 1 dargestellten Ausführung wird die Kraft beim Bremsen von dem Bremsband auf das Innenteil über die Verbindungs-elemente übertragen. Im übrigen wird auf die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele verwiesen.

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung der Ausbildung der Ränder 12, 22 und Aussparungen 13, 23 im Übergangsbereich zwischen dem Bremsband 10 und dem Innenteil 20 der in Figur 2 gezeigten Ausführungform der Erfindung. Bei der Darstellung wird nur der Rand 12 des Bremsbandes 10 und der diesem gegenüberliegende Rand 22 am Beispiel eines der sechs sich gegenüberliegenden Fortsätze 11, 21 dargestellt. Das Verbindungs-element 30 ist der Übersicht halber weggelassen. Der Rand 12 des Fortsatzes 11 des Bremsbandes 10 weist einen bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung 40 vorderen Abschnitt 121 auf, an den sich eine Aussparung 13 zur Aufnahme des Verbindungs-elements und ein bei Vorwärtsfahrt in Rotations-

richtung 40 hinterer Abschnitt 122 anschließt. Der Rand 22 des Fortsatzes 21 des Innenteils 20 weist entsprechend einen bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung 40 vorderen Abschnitt 221, eine Aussparung 23 und einen bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung 40 hinteren Abschnitt 222 auf. Die Aussparungen 13 und 23 bilden zusammen eine etwa kreisförmige Durchgangsöffnung zur Aufnahme des nicht dargestellten Verbindungselements (Bolzen oder Niet).

Die Figuren 6 bis 10 zeigen beispielhaft alternative Ausbildungen der Ränder und Aussparungen 12, 13 sowie 22 und 23.

In den Figuren 6 bis 10 sind der Übersicht halber die Bezugszeichen für die Ränder und Aussparungen weggelassen worden, die bis auf die Orientierung und Größe den in Figur 5 gezeigten Rändern und Aussparungen entsprechen.

In den Figuren 5 bis 10 sind Hilfslinien eingezeichnet, die die Tangentialrichtung 50, die Verbindungsline 51 zwischen den Enden der Aussparung 13 bzw. der Aussparung 23, die Richtung 52 des bei Vorwärtsfahrt in Fahrtrichtung vorderen Abschnitts 121 bzw. 221 sowie die Richtung 53 des bei Vorwärtsfahrt in Fahrtrichtung 40 hinteren Abschnitts 122 bzw. 222 umfassen.

In den Figuren 5 bis 10 sind des Weiteren der Winkel  $\alpha$  zwischen der Tangentialrichtung 50 und der Verbindungsline 51, der Winkel  $\beta$  zwischen der Tangentialrichtung 50 und der Richtung 52 sowie der Winkel  $\gamma$  zwischen der Tangentialrichtung und der Richtung 53 eingezeichnet.

In Figur 5 entspricht die Verbindungsline 51 den Richtungen 52 und 53. Die Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  sind gleich groß.

Bei der Ausführung von Figur 6 entspricht die Verbindungsline 51 der Richtung 52 und der Winkel  $\alpha$  dem Winkel  $\beta$ . Der Winkel  $\gamma$  zwischen der Tangentialrichtung 50 und der Richtung 53 ist größer als die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$ .

Bei der Ausführung von Figur 7 ist der Winkel  $\alpha$  zwischen der Verbindungsleitung 51 und der Tangentialrichtung 50 größer als die etwa gleich großen Winkel  $\beta$  und  $\gamma$  zwischen der Richtung 52 und der Tangentialrichtung 50 bzw. zwischen der Richtung 53 und der Tangentialrichtung 50.

Bei der Figur 8 entsprechen sich die Winkel  $\alpha$  und  $\gamma$ , die größer als der Winkel  $\beta$  sind.

Bei der Figur 9 ist der Umschlingungsbereich der Aussparung 23 größer als der Umschlingungsbereich der Aussparung 13. Der Winkel  $\alpha$  zwischen der Verbindungsleitung 51 und der Tangentialrichtung 50 ist größer als die Winkel  $\beta$  und  $\gamma$ , die etwa gleich groß sind.

Bei der Ausführung von Figur 10 ist ebenfalls der Umschlingungsbereich der Aussparung 23 größer als der Umschlingungsbereich der Aussparung 13. Der Winkel  $\gamma$  zwischen der Richtung 53 und der Tangentialrichtung 50 ist größer als der Winkel  $\alpha$  zwischen der Verbindungsleitung 51 und der Tangentialrichtung 50, der wiederum größer als der Winkel  $\beta$  zwischen der Richtung 52 und der Tangentialrichtung 50 ist.

Die Figuren 11 bis 14 zeigen die derzeit bevorzugte Ausführungsform der Erfindung. Die gezeigte Bremsscheibe entspricht bis auf die Ausbildung der Fortsätze 11 des Bremsbandes 10 und der Fortsätze 21 des Innenteils 20 der Ausführungsform von Fig. 2. Im folgenden werden nur die Unterschiede zu der Ausführung von Fig. 2 beschrieben und im übrigen auf die obige Beschreibung der Ausführung von Fig. 2 verwiesen.

Fig. 11 zeigt eine Seitenansicht der Bremsscheibe mit den Verbindungselementen 30. Die Rotationsrichtung für Vorwärtsfahrt bezeichnet der Pfeil 41 auf dem Innenteil 20 der Bremsscheibe. Fig. 12 zeigt eine vergrößerte Teilansicht, die einen Ausschnitt der Bremsscheibe im Bereich eines Paars aneinander grenzender Fortsätze 11 und 21 zeigt.

Die Figuren 13 und 14 zeigen den Figuren 11 und 12 entsprechende Ansichten, wobei zur besseren Darstellung der Ränder der Fortsätze die Verbindungselemente weggelassen wurden. Der Rand 12 des Fortsatzes 11 des Bremsbandes 10 weist einen bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung (Pfeil 41) vorderen Abschnitt 121 auf, an den sich eine Aussparung 13 zur Aufnahme des Verbindungselementes und ein bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung (Pfeil 41) hinterer Abschnitt 122 anschließt. Der Rand 22 des Fortsatzes 21 des Innenteils 20 weist entsprechend einen bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung (Pfeil 41) vorderen Abschnitt 221, eine Aussparung 23 und einen bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung (Pfeil 41) hinteren Abschnitt 222 auf. Die Aussparungen 13 und 23 bilden zusammen eine etwa kreisförmige Durchgangsöffnung zur Aufnahme des in den Figuren 11 und 12 dargestellten Verbindungselements 30. Der Winkelbereich, mit dem die Aussparung 23 des Innenteils 20 das Verbindungselement 30 umschließt, beträgt ungefähr  $200^\circ$ .

Die vorderen Abschnitte 222 der Ränder 22 verlaufen bezüglich der Tangentialrichtung steiler als die hinteren Abschnitte 221 der Ränder 22. Die Verbindungsline zwischen den Enden der Aussparung 23 verläuft bezüglich der Tangentialrichtung flacher als die vorderen Abschnitte 222 der Ränder 22 und steiler als die hinteren Abschnitte 221 der Ränder 22. Die Ausführungsform entspricht im wesentlichen der in Fig. 10 dargestellten Alternative, wobei bei der Ausführungsform der Figuren 11 bis 14 der Winkelbereich der Aussparungen 23 etwas kleiner als bei der Ausführungsform von Fig. 10 ist, und die vorderen Abschnitte 222 bei der Ausführungsform der Figuren 11 bis 14 bezüglich der Tangentialrichtung etwas flacher als bei der Ausführungsform von Fig. 10 verlaufen.

Weitere Alternativen sind denkbar. Insbesondere können die dargestellten Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  variieren und die Abschnitte 121, 122, 221, 222 nicht nur gerade, sondern auch zumindest teilweise oder ganz krummlinig, beispielsweise gebogen, verlaufen.

### Ansprüche

1. Bremsscheibe für eine Scheibenbremse, insbesondere für Motorräder oder Fahrräder, mit einem Bremsband aus einem ersten Material, das eine hohe Wärmefestigkeit aufweist, und einem Innenteil (20) aus einem zweiten Material, das eine niedrigere Dichte als das erste Material aufweist, wobei das Bremsband mehrere Fortsätze (11) und das Innenteil (20) mehrere Fortsätze (21) aufweist, die jeweils paarweise aneinandergrenzend, angeordnet sind, und mehreren Verbindungselementen (30), die das Bremsband (10) mit dem Innenteil (20) verbinden, indem sie in den Fortsätzen (11 und 21) ausgebildeten Aussparungen (13, 23) aufgenommen sind,

dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (23) derart ausgebildet ist, daß die Verbindungsleitung (51) zwischen den Enden der Aussparung (23) in einem Winkel  $\alpha$  von 15 bis 85° zur Tangentialrichtung (50) liegt.

2. Bremsscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel  $\alpha$  20 bis 60°, vorzugsweise 25 bis 40° und insbesondere vorzugsweise ungefähr 30° beträgt.
3. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung (40) vordere Ende (231) der Aussparung (23) einen kleineren Abstand zur Mitte der Bremsscheibe als das bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung (40) hintere Ende (232) der Aussparung (23) aufweist.
4. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung vor der Aussparung (23) liegende Abschnitt (221) des Rands (22) des Fortsatzes (21) in einem Winkel  $\beta$  gegenüber der Tangentialrichtung verläuft, wobei das bei Vorwärtsfahrt

in Rotationsrichtung (40) vordere Ende des Bereichs (221) einen kleineren Abstand zur Mitte der Bremsscheibe als das bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung (40) hintere Ende des Bereichs (221) aufweist.

5. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung hinter der Aussparung liegende Abschnitt (222) des Rands (22) des Fortsatzes (21) in einem Winkel  $\gamma$  zu der Tangentialrichtung liegt, wobei das bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung (40) vordere Ende des Abschnitts (222) einen kleineren Abstand zur Bremsscheibenmitte als das bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung (40) hintere Ende des Abschnitts (222) aufweist.
6. Bremsscheibe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel  $\gamma$  größer als der Winkel  $\alpha$  ist.
7. Bremsscheibe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel  $\gamma$  dem Winkel  $\alpha$  im wesentlichen entspricht.
8. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 6 oder 7 in Abhängigkeit von Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel  $\gamma$  größer als der Winkel  $\beta$  ist.
9. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 6 oder 7 in Abhängigkeit von Anspruch 4, im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel  $\gamma$  dem Winkel  $\beta$  entspricht.
10. Bremsscheibe nach einem der vorherigen Ansprüche oder dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (23) das Verbindungselement (30) in einem Winkelbereich von mehr als  $180^\circ$  und vorzugsweise von mehr als  $181^\circ$ ,  $185^\circ$ ,  $190^\circ$  oder  $195^\circ$  umschließt.

11. Bremsscheibe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelbereich 185 bis 300°, vorzugsweise 190 bis 270° und insbesondere ungefähr 200° beträgt.
12. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente (30) Bolzen (31) und/oder Nieten sind.
13. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremsband (10) aus Stahl ausgebildet ist.
14. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremsband (10) wellenförmig ausgebildet ist.
15. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremsband Löcher (14) aufweist, die vorzugsweise als Langlöcher ausgebildet sind.
16. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenteil (20) aus Leichtmetall oder einer Leitmetalllegierung, insbesondere aus Aluminium, einer Aluminiumlegierung, Titan, einer Titanlegierung, einer Magnesiumlegierung oder einer anderen geeigneten Leichtmetalllegierung, ausgebildet ist.
17. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenteil (20) einen Innenring (25) zur Befestigung an einer Nabe aufweist.
18. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fortsätze (21) des Innenteils (20) jeweils eine bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung vordere Strebe (211) und jeweils eine bei

Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung hintere Strebe (212) aufweisen.

19. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fortsätze (21) des Innenteils (20) jeweils eine bei Vorwärtsfahrt in Rotationsrichtung hintere Strebe (212) aufweisen, die derart ausgerichtet ist, daß die hintere Strebe (212) im wesentlichen in der beim Bremsen bei Vorwärtsfahrt auftretenden Bremskraftrichtung liegt.

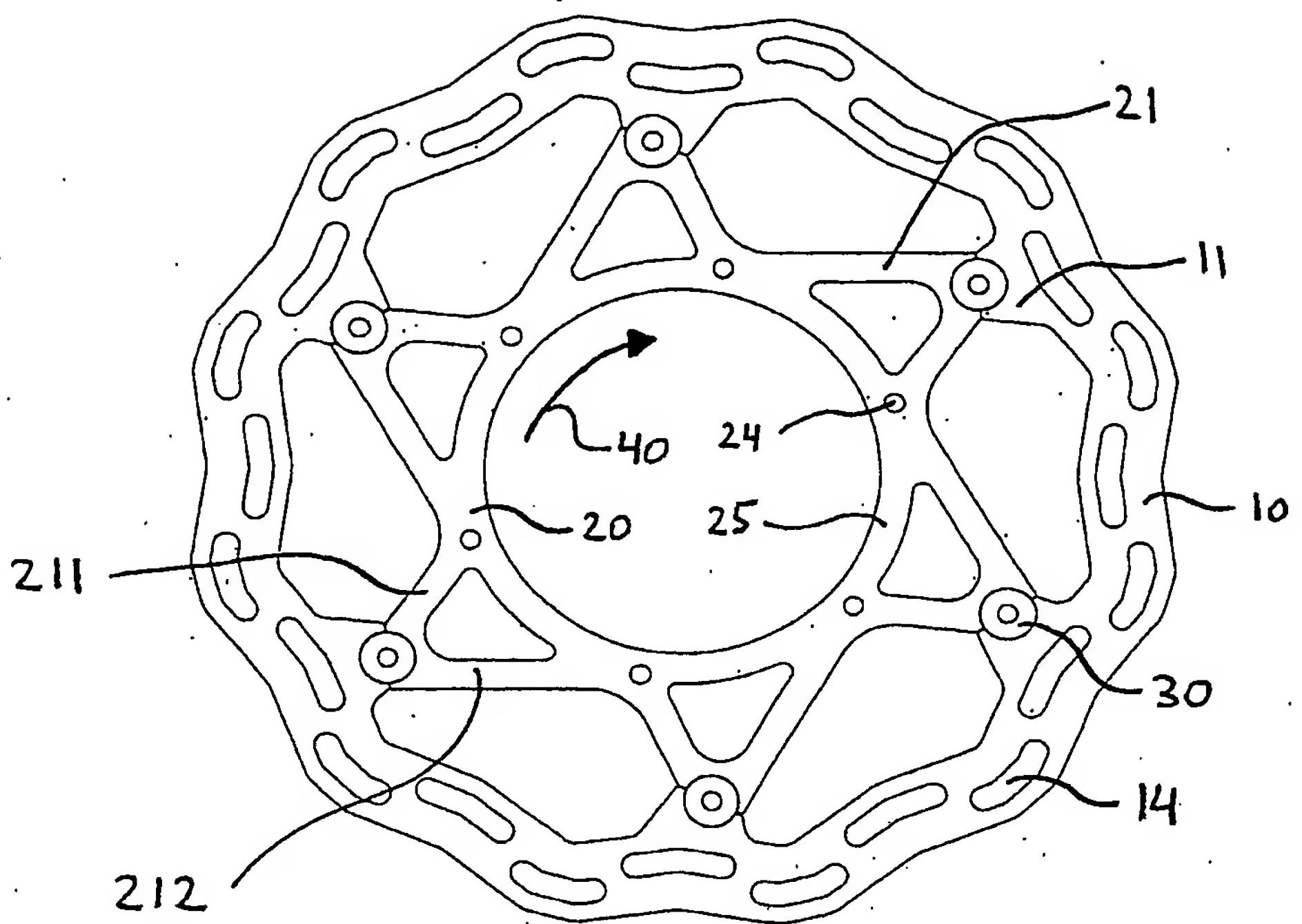


Fig. 1

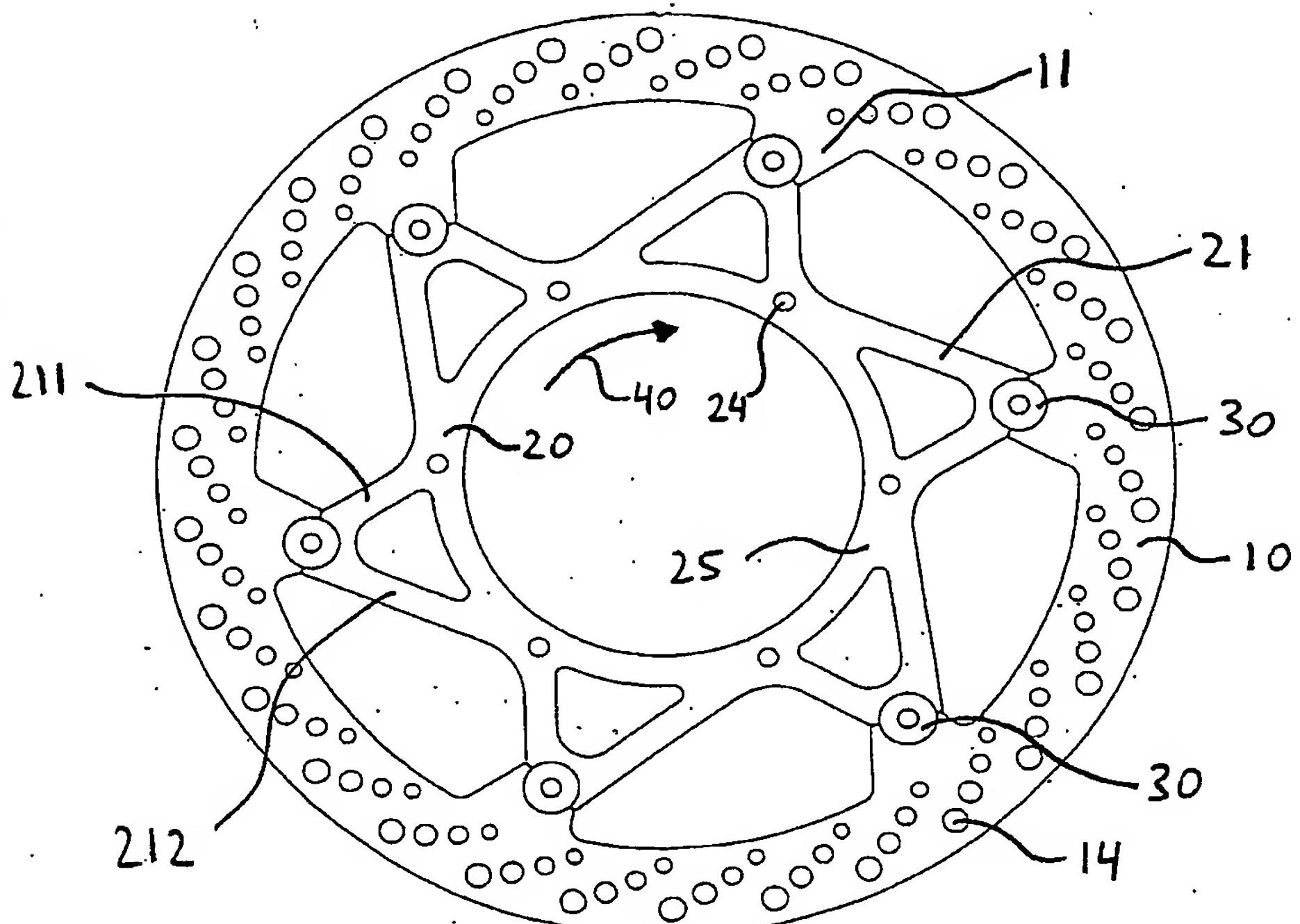


Fig. 2

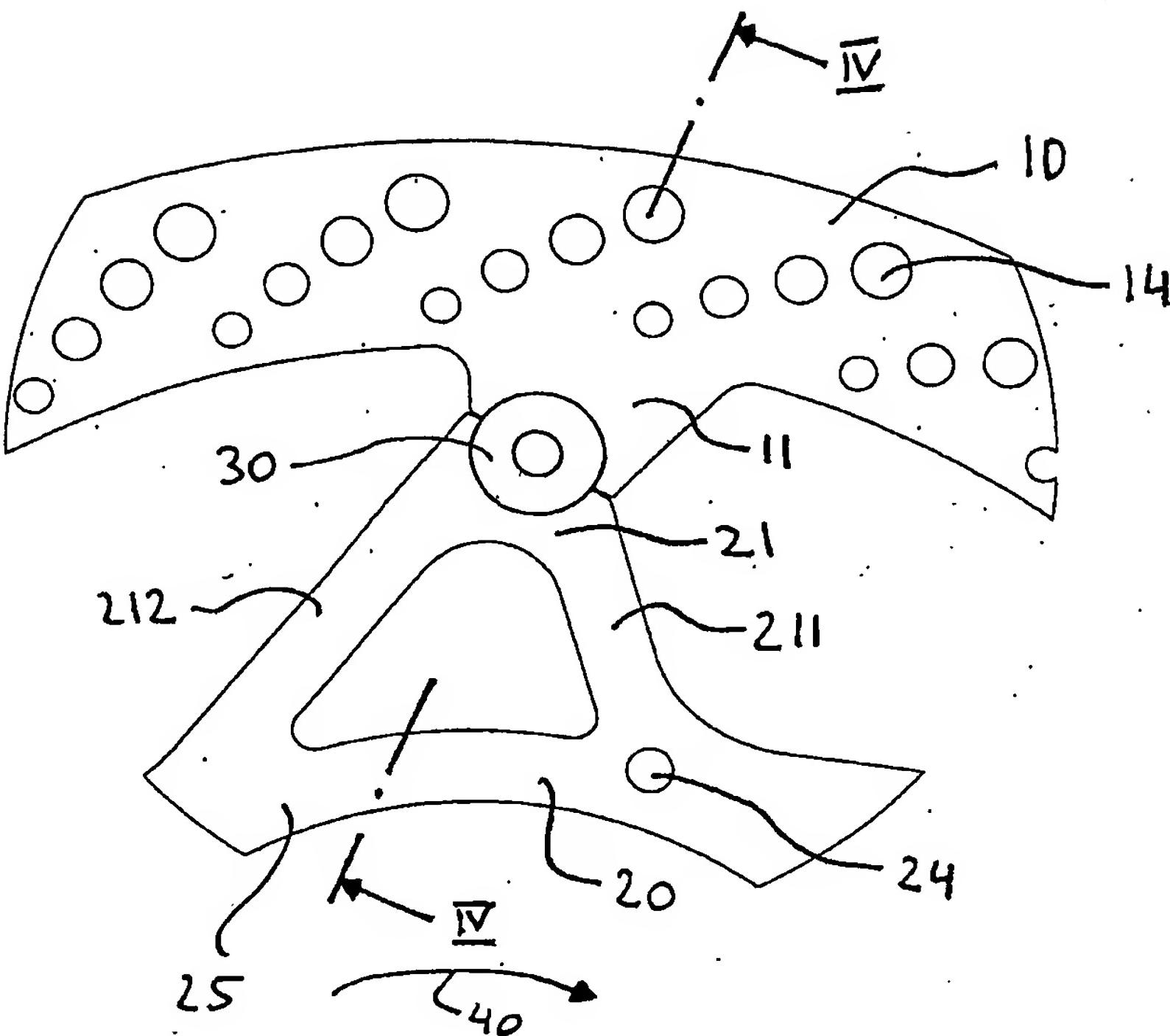


Fig. 3

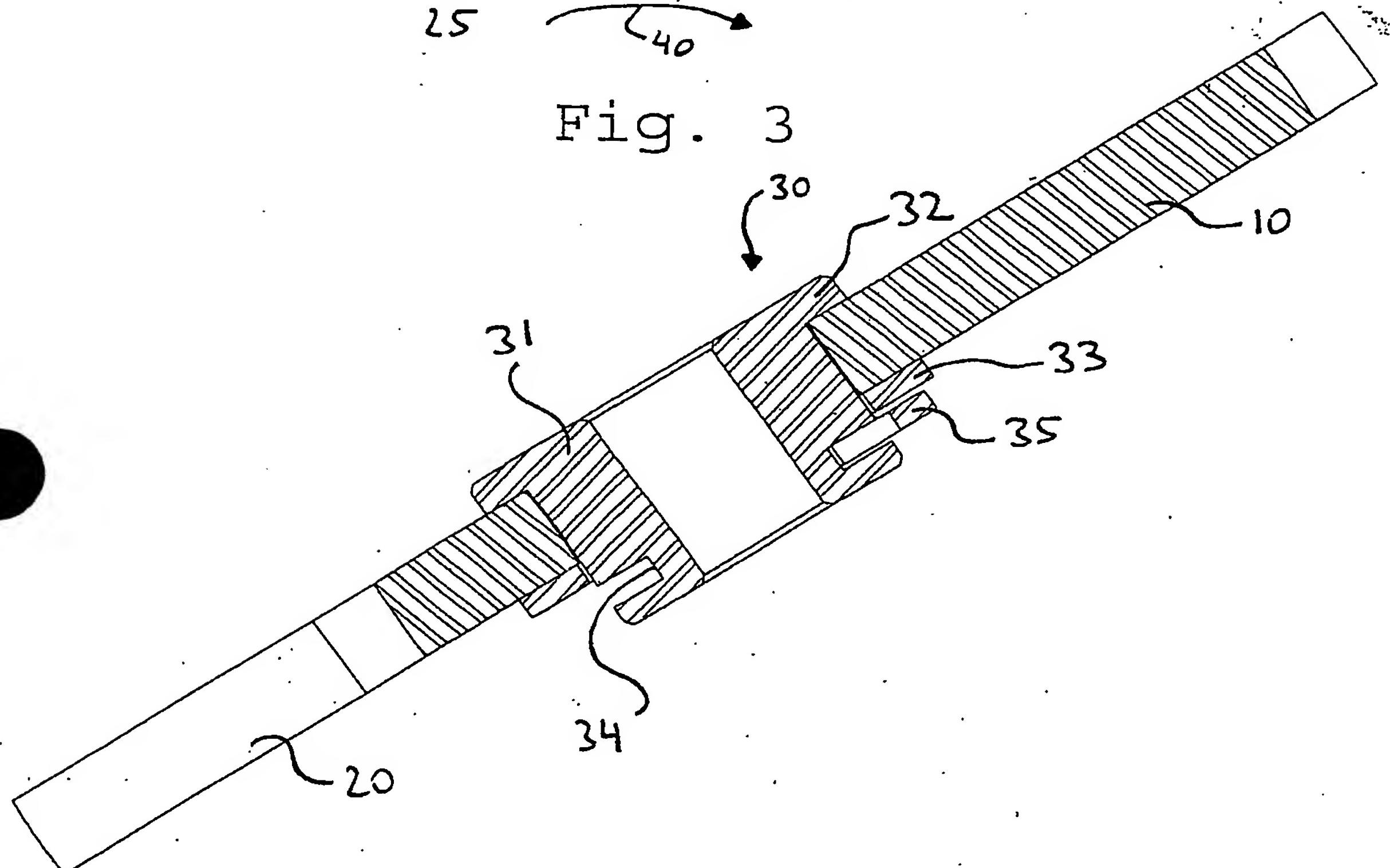


Fig. 4

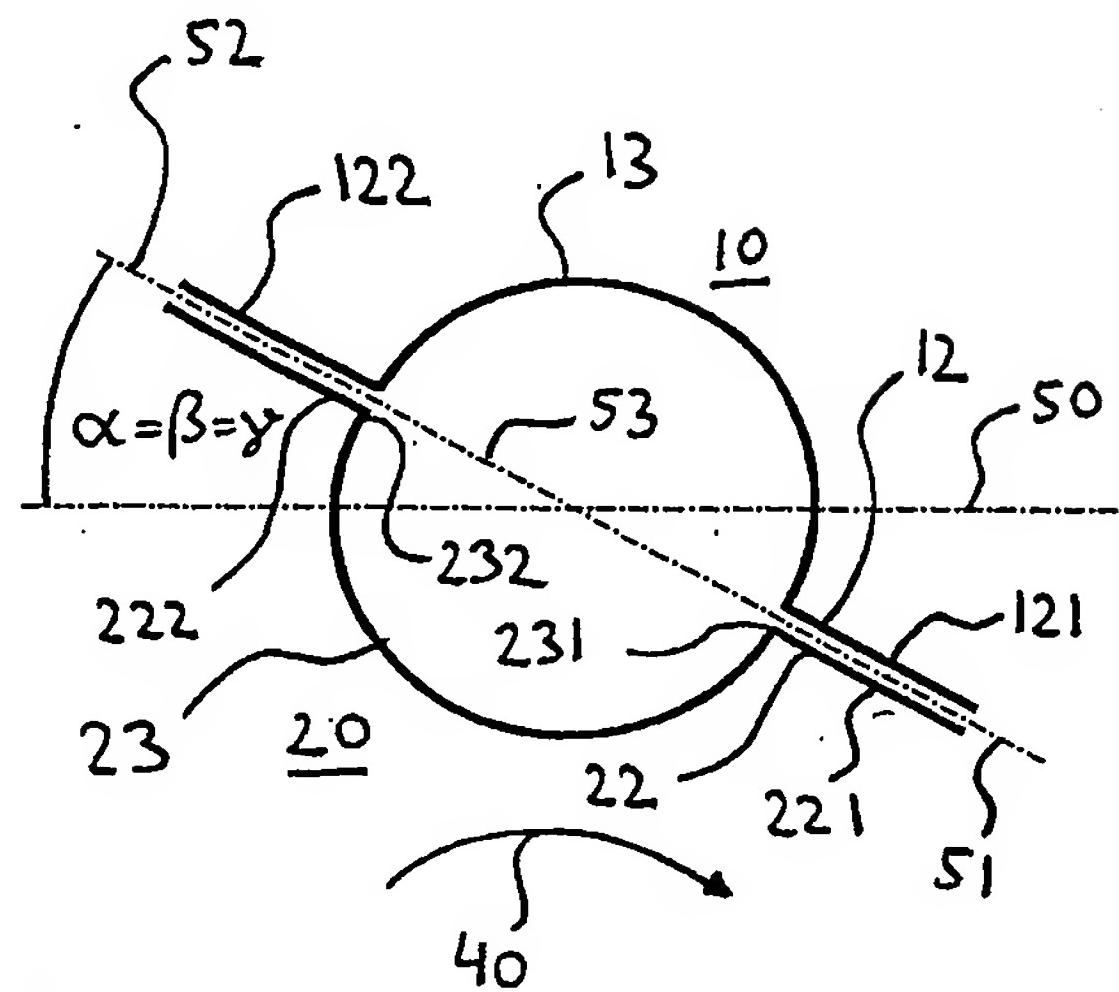


Fig. 5

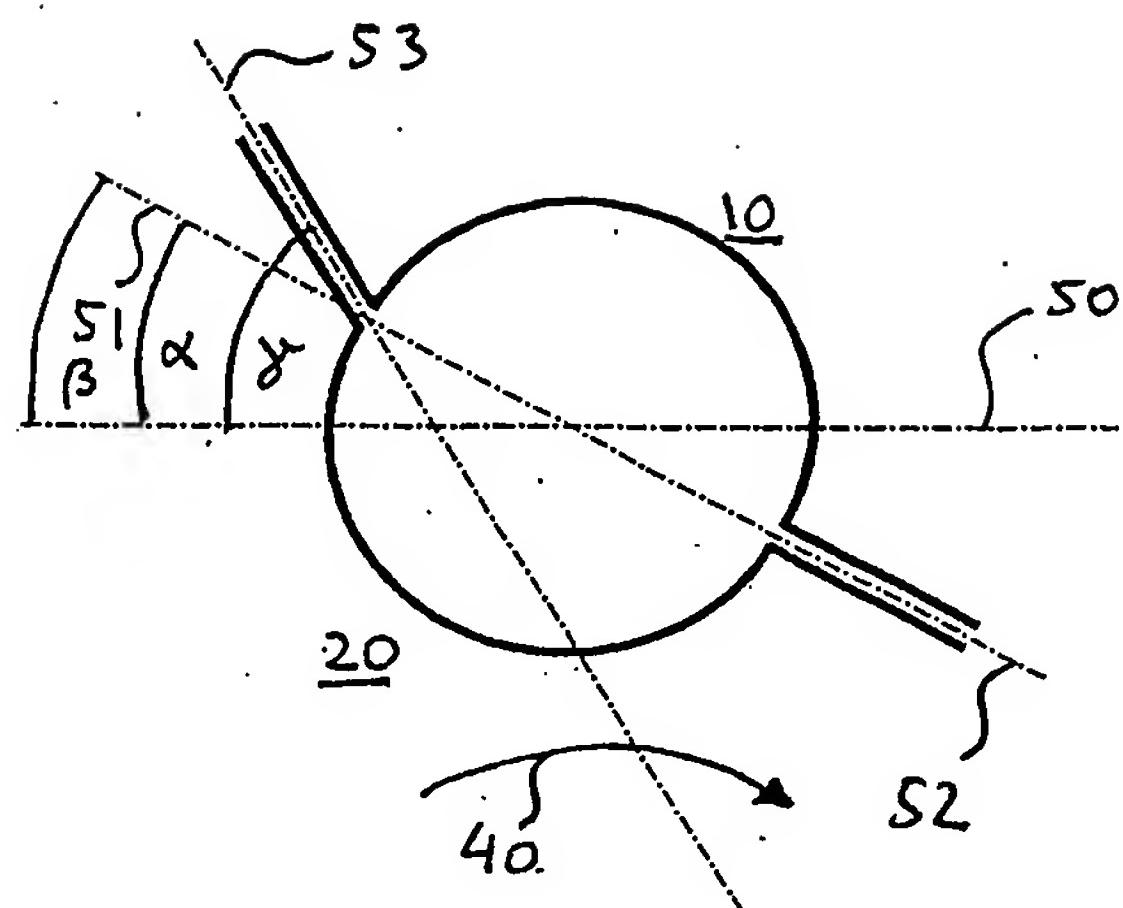


Fig. 6

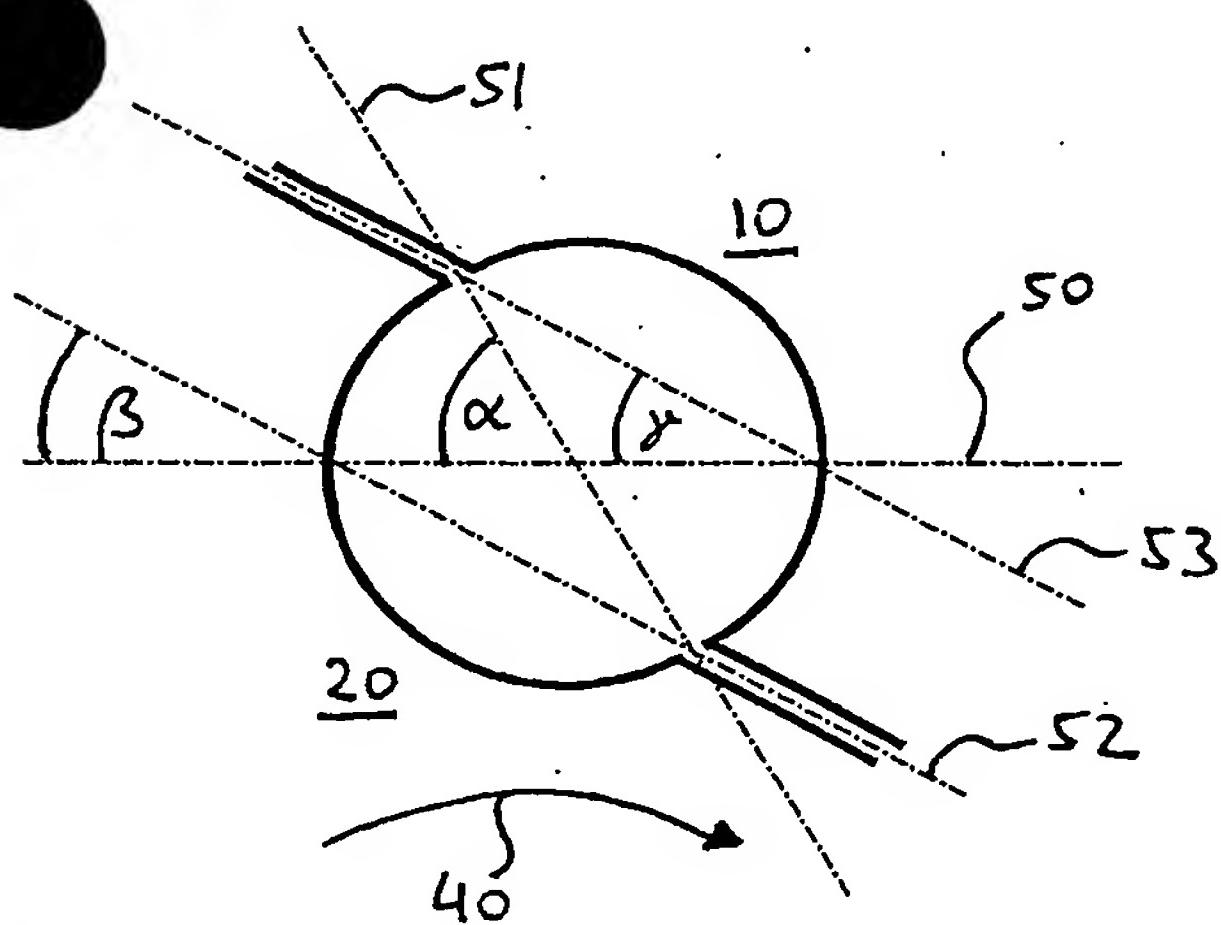


Fig. 7

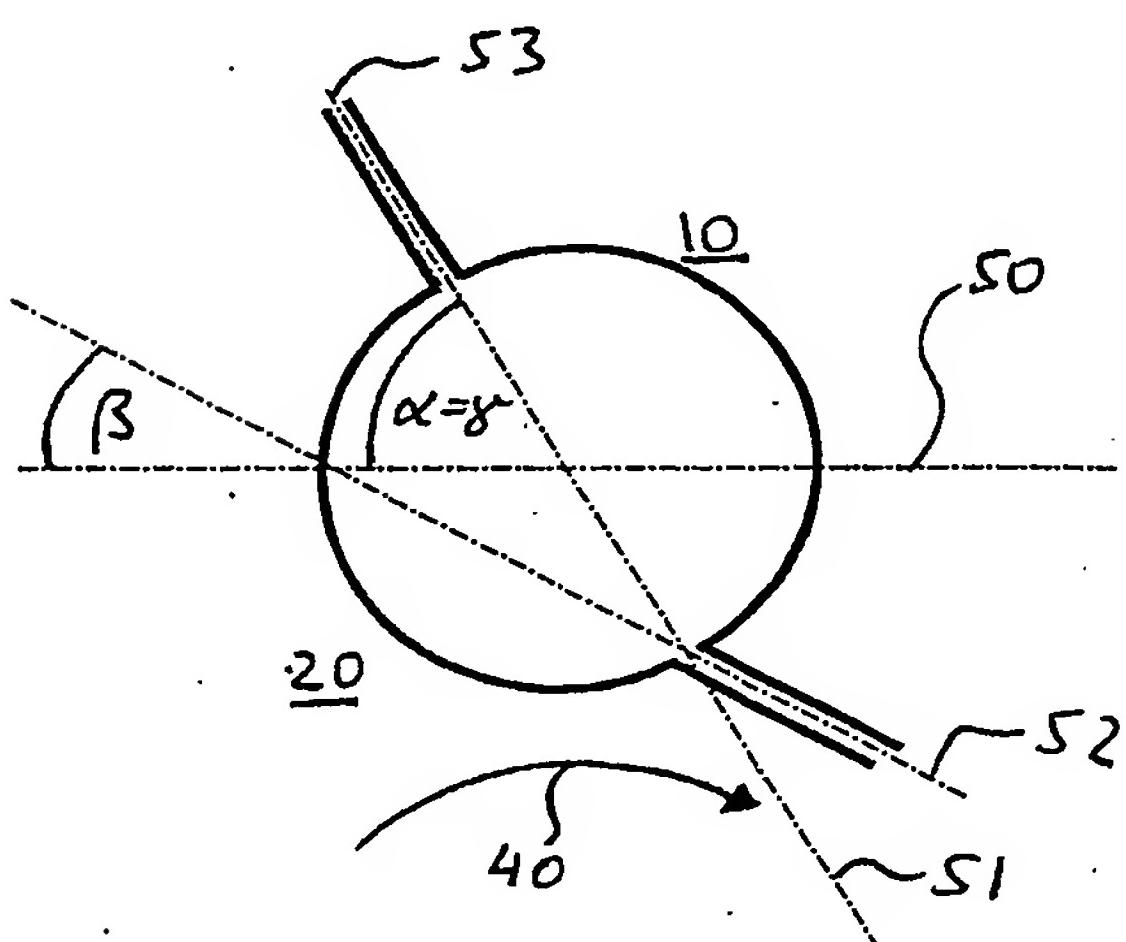


Fig. 8

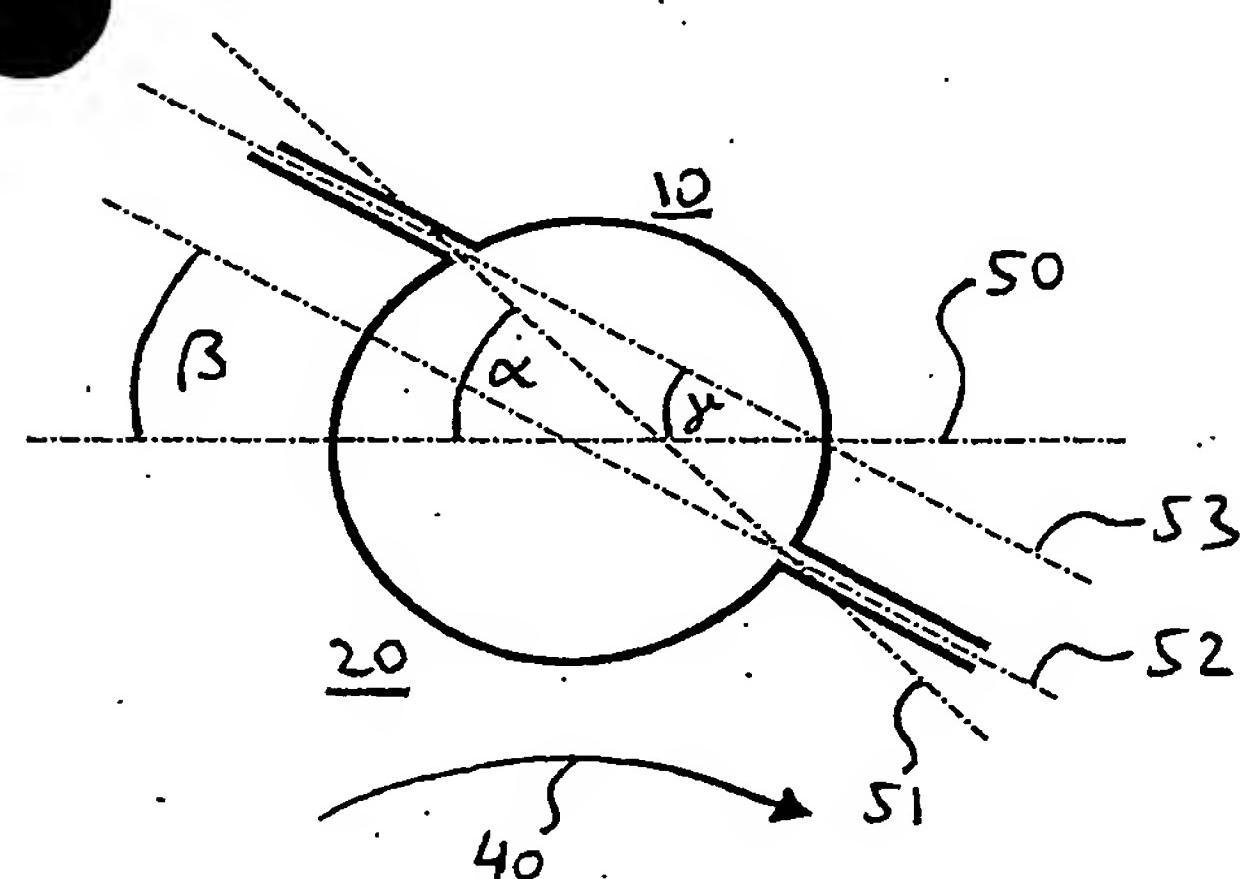


Fig. 9

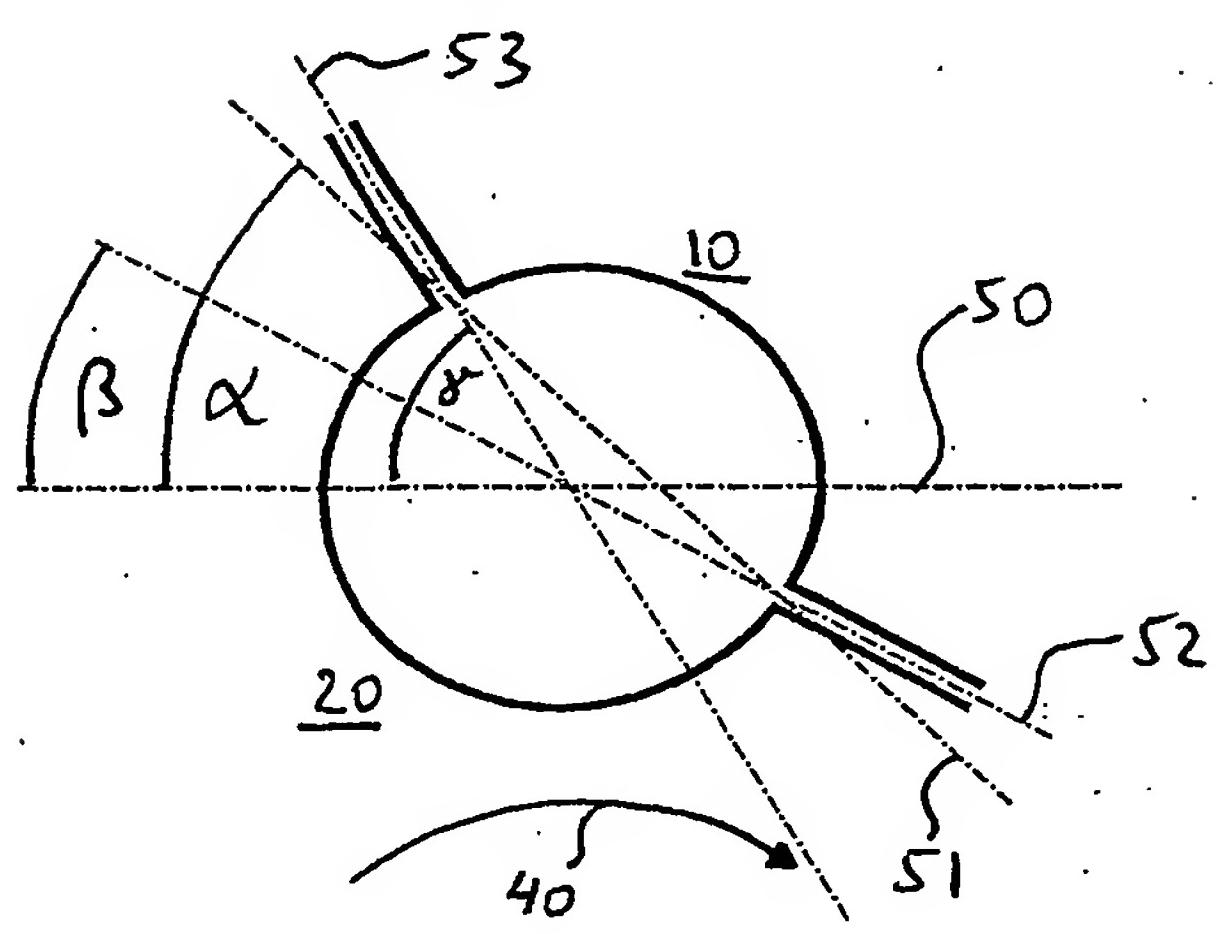


Fig. 10

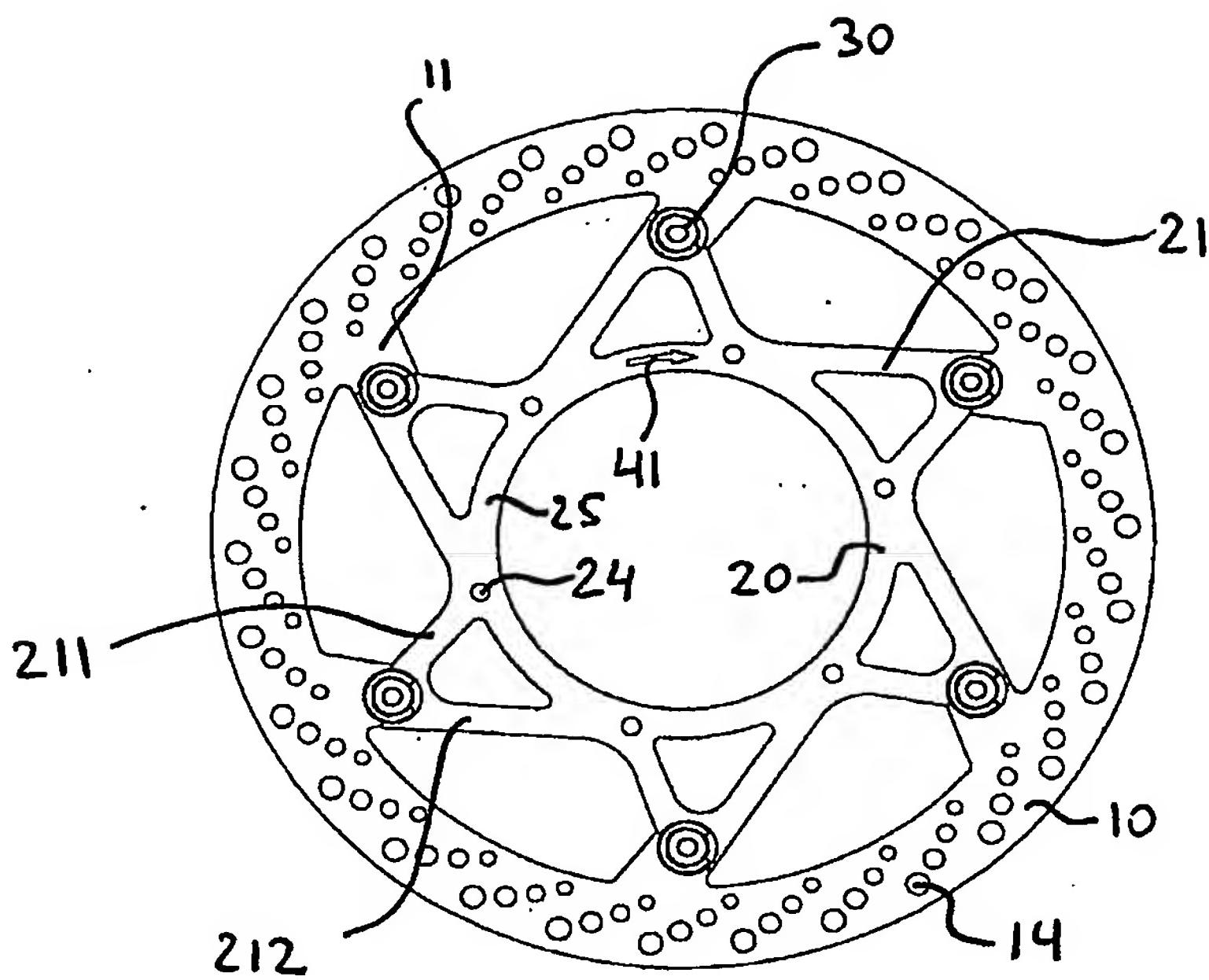


Fig. 11

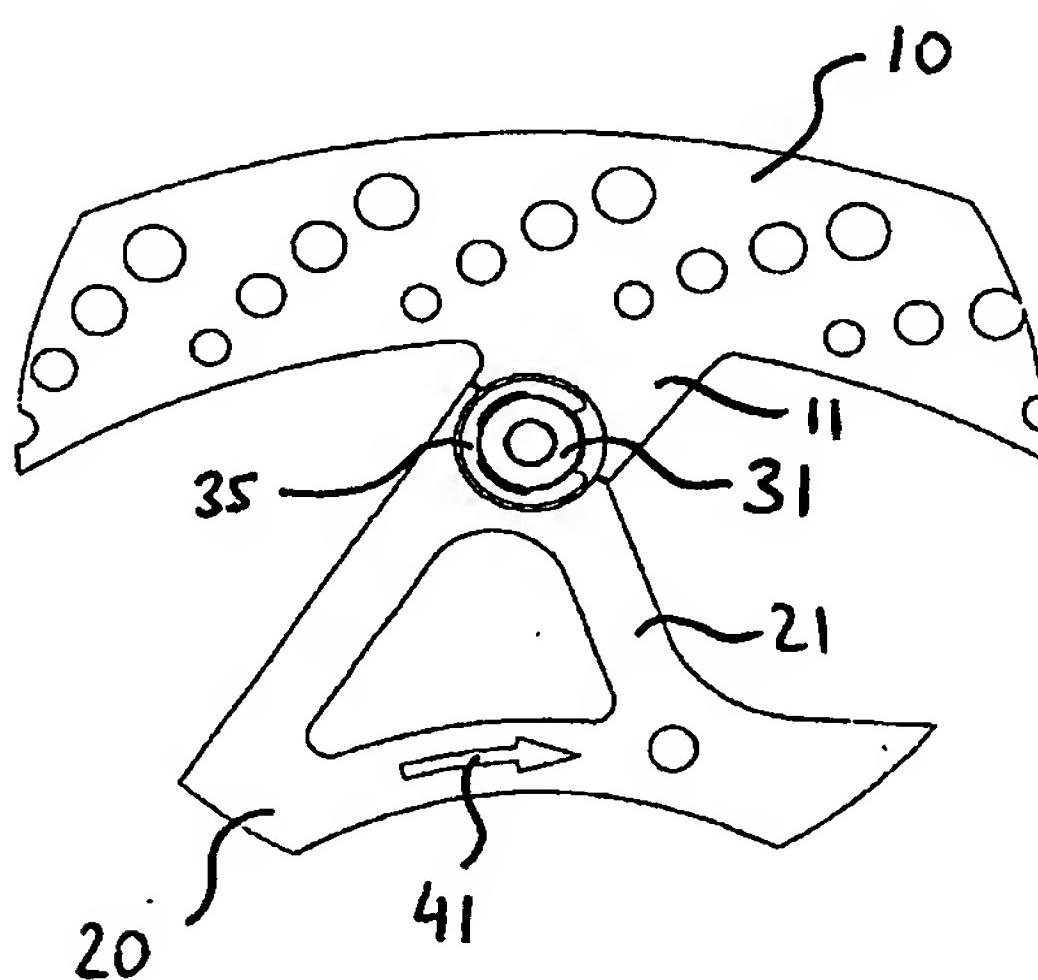


Fig. 12

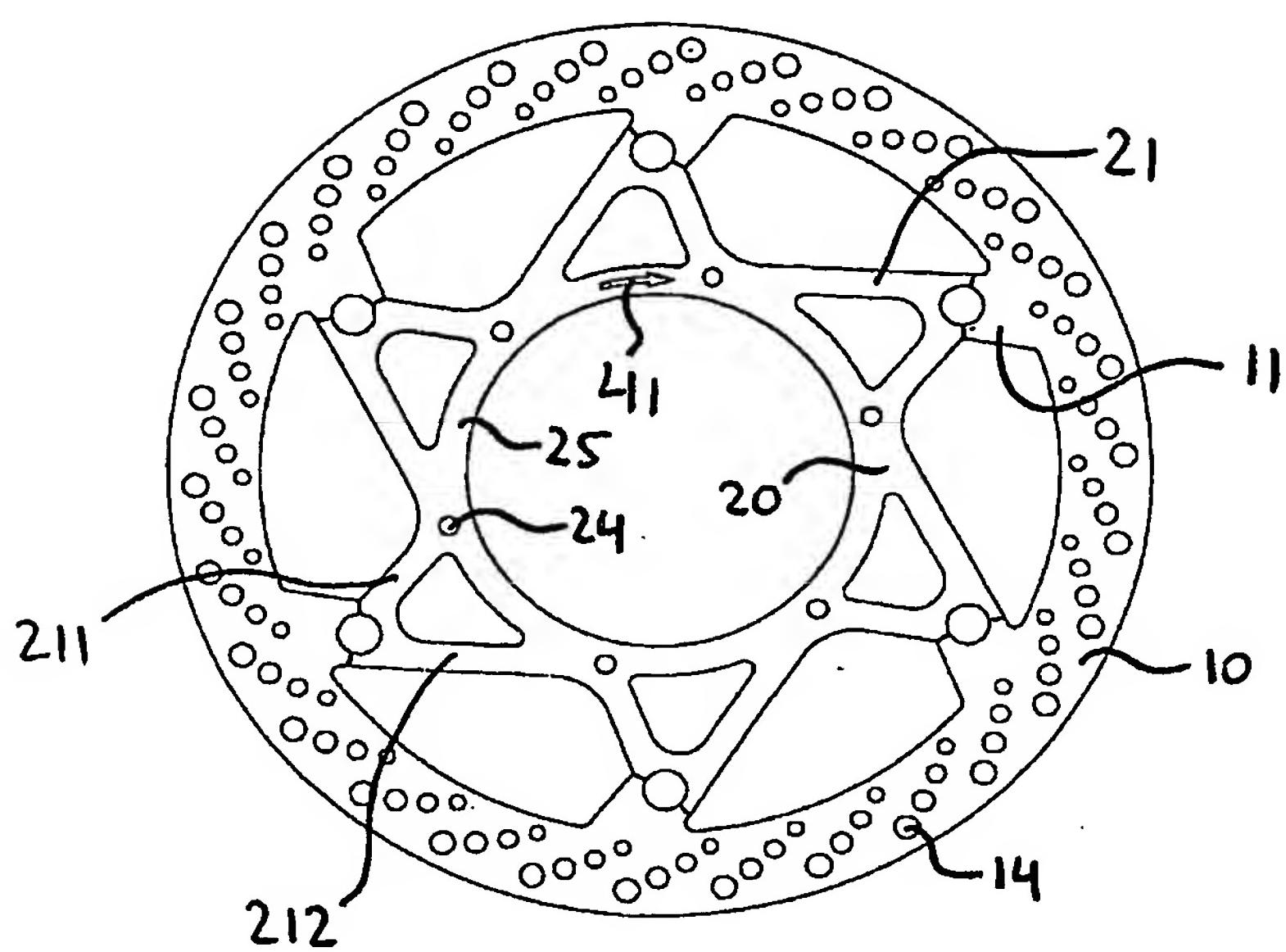


Fig. 13

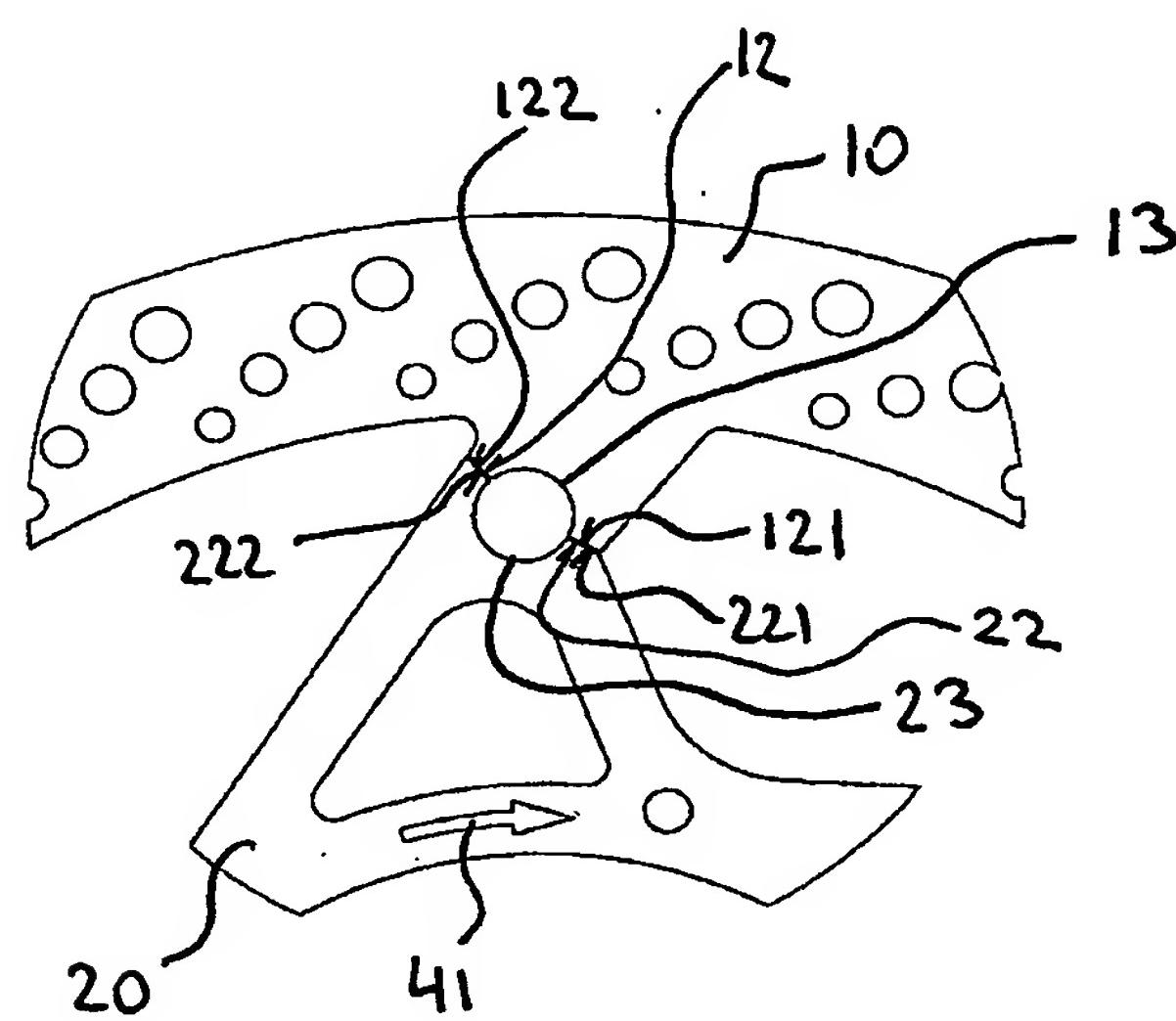


Fig. 14

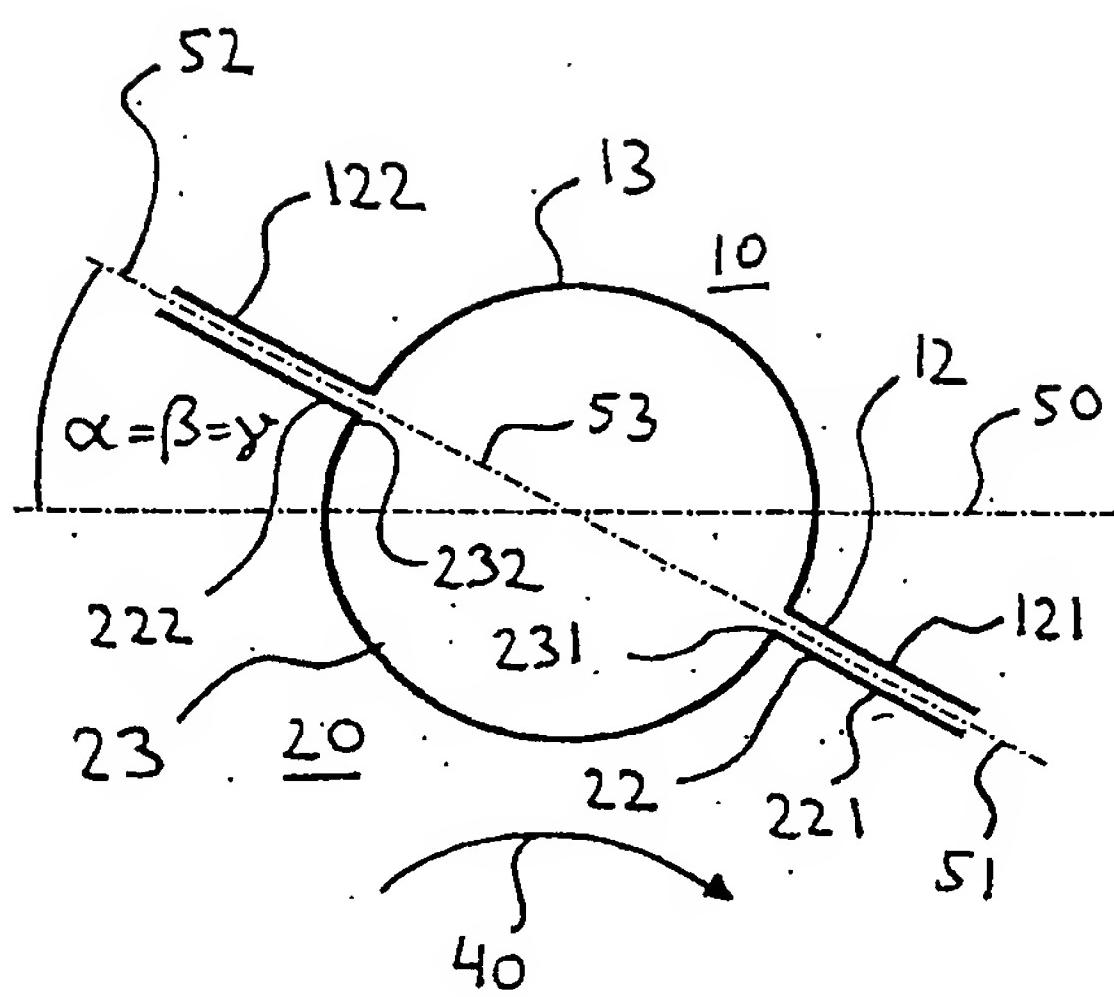
**Zusammenfassung****Bremsscheibe**

Die Erfindung betrifft eine Bremsscheibe für eine Scheibenbremse, insbesondere für Motorräder oder Fahrräder, mit einem Bremsband aus einem ersten Material, das eine hohe Wärmefestigkeit aufweist, und einem Innenteil (20) aus einem zweiten Material, das eine niedrigere Dichte als das erste Material aufweist, wobei das Bremsband mehrere Fortsätze und das Innenteil (20) mehrere Fortsätze aufweist, die jeweils paarweise aneinandergrenzend, angeordnet sind, und mehreren Verbindungselementen, die das Bremsband (10) mit dem Innenteil (20) verbinden, indem sie in den Fortsätzen ausgebildeten Aussparungen (13, 23) aufgenommen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine geteilte Bremsscheibe anzugeben, die bei einem geringen Gewicht eine geringe Verformung bzw. Abnutzung im Bereich der Verbindung zwischen dem Bremsband und dem Innenteil aufweist.

Zur Lösung der Aufgabe ist bei der erfindungsgemäßen Bremsscheibe die Aussparung (23) derart ausgebildet ist, daß die Verbindungsleitung (51) zwischen den Enden der Aussparung (23) in einem Winkel  $\alpha$  von 15 bis 85° zur Tangentialrichtung (50) liegt.

(Fig. 5)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**